

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-308312

(43)Date of publication of application : 04.11.1994

(51)Int.Cl.

G02B 5/20

(21)Application number : 05-120346

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 26.04.1993

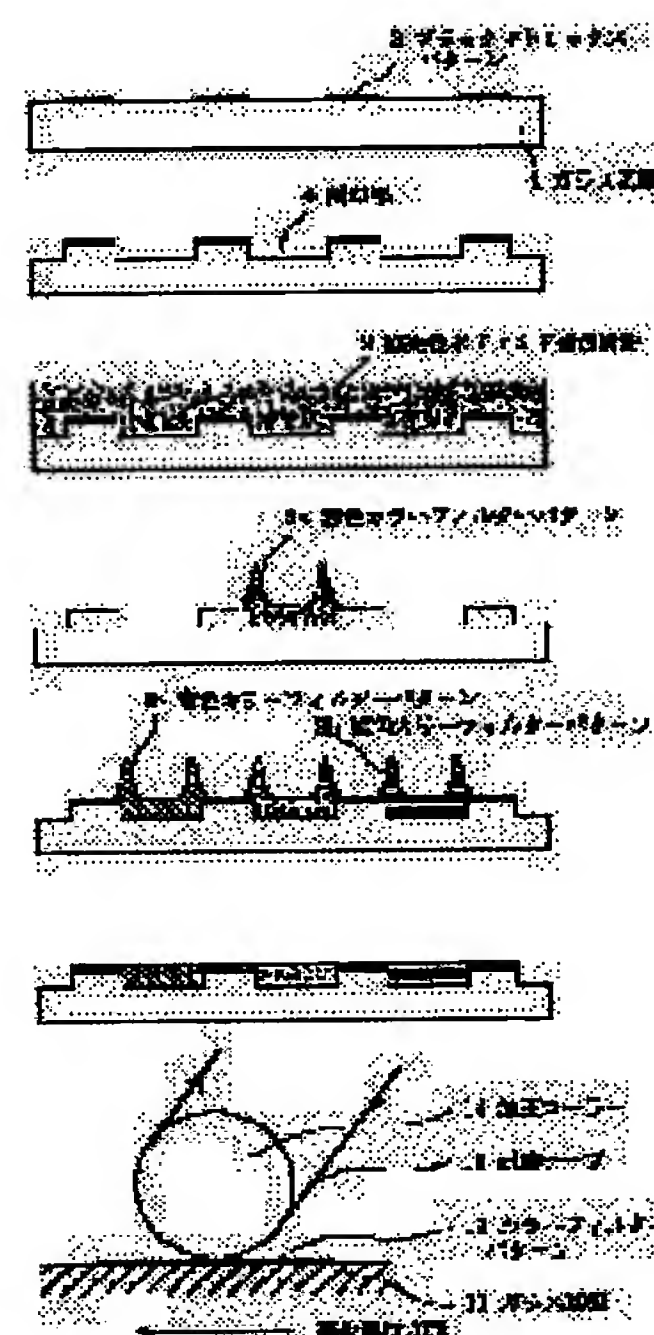
(72)Inventor : NISHIDA NAOYA
ISHIWATARI KAZUYA
WATABE YASUYUKI

(54) PRODUCTION OF COLOR FILTER

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide the process for production of the color filters having a uniform film surface by eliminating the differences in levels between respective colors; red, green and blue.

CONSTITUTION: This process for production of the color filter consists in forming black matrix patterns 2 on a glass substrate 1 and etching the glass with these patterns as a mask, then applying a photosensitive colored resin material 3 thereon and patterning this material to form the color filters, then leveling off the height of the color filters and the black matrix by polishing the pattern surfaces of the formed color filters. The grounding area of a polishing tape onto the color filter substrate is above the pixel pitch of the color filters and the polishing is executed by using the polishing tape having linearity below the difference in level between the color filters and rigidity. In addition, the etching is execute by supplying UV light and ozone.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-308312

(43)公開日 平成 6 年(1994)11月 4 日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 5/20	1 0 1	8507-2K		

審査請求 未請求 請求項の数 8 F D (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平5-120346

(22)出願日 平成 5 年(1993) 4 月26日

(71)出願人 000001007

キャノン株式会社

東京都大田区下丸子 3 丁目30番 2号

(72)発明者 西田 直哉

東京都大田区下丸子 3 丁目30番 2号 キャ
ノン株式会社内

(72)発明者 石渡 和也

東京都大田区下丸子 3 丁目30番 2号 キャ
ノン株式会社内

(72)発明者 渡部 泰之

東京都大田区下丸子 3 丁目30番 2号 キャ
ノン株式会社内

(74)代理人 弁理士 渡辺 徳廣

(54)【発明の名称】 カラーフィルターの製造方法

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 赤、緑、青の各色間の段差を無くした均一な膜面のカラーフィルターの製造方法を提供する。

【構成】 ガラス基板 1 上にブラックマトリクスパターン 2 を形成した後、これをマスクとしてガラスのエッチングを行なった後、感光性着色樹脂材料 3 を塗布し、これをパターンニングしてカラーフィルターパターンを形成した後、形成されたカラーフィルターパターン面を研磨して該カラーフィルター及びブラックマトリクスの高さを均一にするカラーフィルターの製造方法において、研磨テープのカラーフィルター基板への接地面積がカラーフィルターの画素ピッチ以上であり、研磨面画素ピッチ以上でカラーフィルター間の段差以下の直線性を有し、かつ剛性を有する研磨テープを用い、かつ UV 光とオゾンを供給してエッチングを行なうカラーフィルターの製造方法である。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 感光性樹脂中に着色材料を分散させた感光性着色樹脂を用いて、フォトリソ工程によりパターンニングしてカラーフィルターを形成する方法において、ガラス基板上にブラックマトリクスパターンを形成した後、該パターンをマスクとしてガラスのエッチングを行なった後、感光性着色樹脂材料を塗布し、これをパターンニングしてカラーフィルターパターンを形成した後、形成されたカラーフィルターパターン面を研磨して該カラーフィルター及びブラックマトリクスの高さを均一にする

ことを特徴とするカラーフィルターの製造方法。

【請求項2】 前記感光性樹脂がポリアミドを主体とする樹脂である請求項1記載のカラーフィルターの製造方法。

【請求項3】 前記ブラックマトリクスがクロムまたはモリブデンである請求項1記載のカラーフィルターの製造方法。

【請求項4】 ガラス基板上にカラーフィルターを形成する工程と、該カラーフィルターを研磨テープを用いて研磨する工程からなるカラーフィルターの製造方法において、研磨テープのカラーフィルター基板への接地面積がカラーフィルターの画素ピッチ以上であり、研磨面画素ピッチ以上でカラーフィルター間の段差以下の直線性を有し、かつ研磨テープが剛性を有することを特徴とするカラーフィルターの製造方法。

【請求項5】 研磨テープの押付けローラの硬度がゴム硬度40以上であり、かつ研磨テープの厚みが0.1mm～0.4mmである請求項4記載のカラーフィルターの製造方法。

【請求項6】 カラーフィルターの材質がポリアミドを主体とした感光性樹脂中に顔料を分散してなる請求項4記載のカラーフィルターの製造方法。

【請求項7】 透明な感光性樹脂中に少なくとも着色材料を分散してなる着色樹脂を基板上に塗布し、加熱して仮硬化した後、フォトリソ工程における露光、現像を行い、次いで再度加熱し本硬化して一つの色を形成し、次いで同様の工程で他の色を順次形成してカラーフィルターを製造する方法において、各色形成後の各色の段差の違いを測定し、最も低い色の高さに合わせる様に、他の高い色の各々の段差分をエッチングして平坦化するに際し、各色を形成したマスクと同等かあるいは小さな開口を有する石英基板マスクを用い、かつUV光とオゾン

を供給してエッチングを行なうことを特徴とするカラーフィルターの製造方法。

【請求項8】 前記UV光とオゾンを供給してエッチングして平坦化した後、スクラブ洗浄方法にて前記カラーフィルター表面を洗浄する請求項7記載のカラーフィルターの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、カラーフィルターの製造方法に関し、特に液晶ディスプレイ用カラーフィルターの製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

○本発明の第一の発明の従来の技術

従来、感光性着色樹脂を用いてカラーフィルターを形成するには、一般的なフォトリソ工程によって形成されている。すなわち、感光性着色樹脂をガラス基板上にスピナーにより塗布し、これを仮硬化させた後、カラーフィルターパターンマスクを用いて露光する。このガラス基板にはあらかじめ遮光層（ブラックマトリクス）及びアライメントマークが形成されているものが多い。露光工程の後現像処理を行い、これによって得られたカラーフィルターパターンを最後にポストベーク処理を施して第1色目のカラーフィルターの形成を終了する。以下同様の工程を複数回繰り返すことにより、多色カラーフィルターを形成している。

【0003】○本発明の第二の発明の従来の技術

従来より、感光性着色樹脂を用いてカラーフィルターを形成する場合、スピンコートあるいは印刷法などによりカラーフィルター材料を基板上に塗布しているが、各工程での膜減りや環境、材料の経時変化などにより膜厚の制御がきわめて難しく、赤色（R）、緑色（G）、青色（B）の3色を形成した場合に、各色ごとに膜厚が若干異なり、各色間で段差が生じるという欠点があった。

【0004】そのためカラーフィルター層上にバッシベーションを設けた後、バッシベーション層を研磨する方法や、カラーフィルター層そのものを研磨する方法が提案されている（特開昭63-17215号公報）。

【0005】○本発明の第三の発明の従来の技術

カラーフィルターには、いくつかの種類が挙げられるが、その中でも比較的耐熱性に優れ、製造工程の簡単な感光性樹脂に着色材料を混合した着色樹脂膜を用いる方式がよく知られている。

【0006】従来、上記カラーフィルターを基板上に形成するには、一般に、フォトリソ工程によりパターンニングするが、このパターンニングは通常塗布工程としてスピナー法、印刷法、ロールコーター法等の手段を用いて着色樹脂を基板上に塗布し、その後ホットプレート、オープン等を用いて仮硬化（プリベーク）させ、次いでフォトマスクを通して露光し、現像液に浸漬させて現像した後、前記仮硬化よりも高い温度で再度加熱して本硬化（ポストベーク）させ、カラーフィルターのパターンを形成している。

【0007】このカラーフィルターを形成した後、通常保護膜を該カラーフィルターの上に形成し、平坦化を達成している。また、上記保護膜の塗布のみで、平坦化が困難な場合には、カラーフィルター層又はバッシベーション層の研磨を行ない平坦化を行なっている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

○本発明の第一の発明が解決しようとする課題

上記従来例においては、多色のカラーフィルターを同時に形成することはできないため、1色ごとに同じ工程を複数回繰り返すことになるが、一般的にカラーフィルター材料は塗布工程後の仮硬化工程、露光後の現像工程、さらにポストベーク処理後の工程などで塗布膜の膜減りが発生する。この膜減りの現象は各色毎に異なるうえに、色の形成順序によっても異なる。さらには材料の経時変化や製造装置の違い、製造環境（たとえば温度や湿度の変化）によっても微妙に異なってくる。従って、多色を形成した時点で全色を均一な膜厚に整えることは事実上不可能に近く、各色間で段差が生じてしまうという問題があった。

【0009】このことは、このようなカラーフィルターを用いて、特にセルギャップ（セル厚）が狭い（例えば数 μm 以下）液晶カラーパネルを形成した場合、セル厚むらによる色づき、液晶の配向不良、駆動マージンの減少などの問題が生じ、表示品位を著しく低下させるという不都合があった。

【0010】このため、各色間の段差を無くし、均一な膜面とするために、あらかじめガラス基板にカラーフィルターパターンをエッチングし、エッチングされたガラス基板上にカラーフィルターを埋め込むような方法も提案されつつある。しかしながら、ガラス基板に埋め込まれたカラーフィルターを形成するときにおいても、パターン間のガラス部分あるいはブラックマトリクス部にあるカラーフィルターは凸状に厚く出ているため、実際には段差が生じていることになる。このため、このような埋め込みの方法による場合、埋め込まれた部分にのみパターンを形成しなければならず、アライメントの許容範囲が零のときのみできることになり、事実上はやはり不可能に近い。

【0011】本発明は、このような従来技術の欠点を改善するためになされたものであり、カラーフィルターの各色の段差を無くし、均一な膜面のカラーフィルターを製造する方法を提供することを目的とするものである。

【0012】

○本発明の第二の発明が解決しようとする課題

しかしながら、研磨方法の中で、ラッピング方式の研磨では、各色間の段差の平坦化をする能力は著しく劣り、カラーフィルターパターンのコーナー部を削り取り、表示エリアを狭める上に、最外周のカラーフィルターパターンに関してはその半分以上が削り取られるという欠点があった。たとえば、Rが1.6 μm 、Gが1.8 μm 、Bが1.7 μm で形成されたカラーフィルターをラッピング方式で研磨すると、Rが1.4 μm 、Gが1.55 μm 、Bが1.48 μm となりほとんど段差の平坦化を達成することができない。ただし、上記ラッピング

研磨方式の条件は、カラーフィルターの表面を傷つけないように研磨剤の粒径を1 μm 以下とした。さらに、ラッピング研磨方式では、長時間使用しているとごみなどを巻きこみ、それが影響しフィルターを傷つけたり、剥がしたりするという欠点があった。

【0013】本発明は、このような従来の問題点を鑑みてなされたものであり、ラッピング研磨方式では達成できなかった、カラーフィルター層の各色間段差の平坦性能を向上させたカラーフィルターの製造方法を提供することを目的とするものである。

【0014】

○本発明の第三の発明が解決しようとする課題

しかしながら、上記従来例では、以下に示すようないくつかの欠点があった。例えば、保護膜のみで平坦化を達成しようとしても、その厚みが薄いと各色間の段差がそのまま反映されるために効果が得られない。平坦化の効果を期待できる厚さは、通常の樹脂では6 μm 以上が必要である。通常の樹脂と言うのは、ポリイミド系やポリアミド系、ポリアクリル系などの樹脂であり、2 μm 程度の厚さであると、透過率は90%以上確保できる。しかし、6 μm 以上の厚みになると70数%の透過率になり、ディスプレイ用としては、はなはだ都合の悪いものとなる。

【0015】また、別の例として研磨方法を用いた場合には、キズの発生や平坦性の再現が困難なこと、工程上の管理の難しさやゴミの発生など様々な悪影響が発生する。本発明は、この様な従来技術の欠点を改善し、平坦性に優れたカラーフィルターの製造方法を提供することを目的とするものである。

【0016】

【課題を解決するための手段】

○本発明の第一の発明の課題を解決するための手段

即ち、本発明の第一の発明は、感光性樹脂中に着色材料を分散させた感光性着色樹脂を用いて、フォトリソ工程によりパターンニングしてカラーフィルターを形成する方法において、ガラス基板上にブラックマトリクスパターンを形成した後、該パターンをマスクとしてガラスのエッチングを行なった後、感光性着色樹脂材料を塗布し、これをパターンニングしてカラーフィルターパターンを形成した後、形成されたカラーフィルターパターン面を研磨して該カラーフィルター及びブラックマトリクスの高さを均一にすることを特徴とするカラーフィルターの製造方法である。

【0017】以下、本発明を詳細に説明する。本発明のカラーフィルターの製造方法は、あらかじめブラックマトリクスをパターンニングした基板に、このパターンをマスクとしてガラスをエッチングし、この基板上に感光性着色樹脂のカラーフィルターパターンをフォトリソ工程により複数回繰り返して多色パターンとした後、この基板をテープ研磨することによりカラーフィルターパター

ン及びブラックマトクスパターンの段差を無くし、均一な膜面とすることを特徴とする。

【0018】まず、本発明によればガラス基板上にクロムまたはモリブデンを成膜し、通常のフォトリソ工程によりブラックマトリクスパターンを形成する。この様にして作成されたブラックマトリクス形成済み基板をフッ化水素酸により処理し、ガラスをエッチングしてカラーフィルターの開口部分を凹部とする。そしてこの基板に、例えば第1色目のパターンとして赤色(R)の材料を塗布し、これを仮硬化させた後、所望の位置に露光し現像処理をする。その後ポストベークを行ない第1色目のパターン形成が終了する。以下、第2色目、第3色目として、緑色(G)、青色(B)と同様に形成していく。

【0019】このようにして得られたカラーフィルターパターンはフィルターの開口部分である凹部に埋め込まれているにもかかわらず、ブラックマトリクス上にかかって存在するフィルターパターン面は凸状になっている。そこで、この凸部を削除するために研磨粒子を付着させたテープを用いたテープ研磨、あるいは、回転研磨機による研磨方法で研磨していく。研磨はブラックマトリクス面まで行うため終点がわかりやすく、最終段階ではカラーフィルターの各色のパターン及びブラックマトリクスの高さが均一に揃った段差のないものができる。

【0020】

○本発明の第二の発明の課題を解決するための手段
即ち、本発明の第二の発明は、ガラス基板上にカラーフィルターを形成する工程と、該カラーフィルターを研磨テープを用いて研磨する工程からなるカラーフィルターの製造方法において、研磨テープのカラーフィルター基板への接地面積がカラーフィルターの画素ピッチ以上であり、研磨面画素ピッチ以上でカラーフィルター間の段差以下の直線性を有し、かつ研磨テープが剛性を有することを特徴とするカラーフィルターの製造方法である。

【0021】本発明は、カラーフィルター層の各色間段差の平坦性能を向上させる目的でカラーフィルター基板への接地面積がカラーフィルターの画素ピッチ以上であり、研磨面がカラーフィルター間の段差以下の直線性をもち、かつ剛性を持った研磨テープを用いたテープ研磨巻き取り方式を用いることにより、カラーフィルター層の色間一般段差の平坦性能を大幅に向上させたものである。

【0022】本発明において、研磨テープの押付けローラの硬度がゴム硬度40以上であり、かつ研磨テープの厚みが0.1mm~0.4mmであるのが好ましい。また、カラーフィルターの材質がポリアミドを主体とした感光性樹脂中に顔料を分散してなるものが好ましい。

【0023】

○本発明の第三の発明の課題を解決するための手段
すなわち、本発明は、透明な感光性樹脂中に少なくとも

着色材料を分散してなる着色樹脂を基板上に塗布し、加熱して仮硬化した後、フォトリソ工程における露光、現像を行い、次いで再度加熱し本硬化して一つの色を形成し、次いで同様の工程で他の色を順次形成してカラーフィルターを製造する方法において、各色形成後の各色の段差の違いを測定し、最も低い色の高さに合わせる様に、他の高い色の各々の段差分をエッチングして平坦化するに際し、各色を形成したマスクと同等かあるいは小さめの開口を有する石英基板マスクを用い、かつUV光とオゾンを供給してエッチングを行なうことを特徴とするカラーフィルターの製造方法である。

【0024】以下、本発明を詳細に説明する。本発明は、透明な感光性樹脂中に少なくとも着色材料を分散してなる着色樹脂を基板上に塗布し、加熱仮硬化した後、フォトリソ工程における露光、現像を行い、次いで再度加熱し本硬化して一色を形成し、同様な工程で他の色も必要な色の数を順次形成したカラーフィルターを製造する方法において、各色形成後、各色の段差の違いを測定し、段差分のみ高い色のフィルター部分をエッチングによって削り取り平坦化を計るものである。

【0025】エッチングの手法としては、高さの高い色のフィルター部分(画素部分)に、該フィルター部分を形成したマスクと同等かあるいはそれよりも多少小さめの開口を有する石英基板マスクをアライメントにより合わせ、次に100mW/cm²以上のUV光を該石英基板マスクを通過させ光照射させると同時か、あるいは照射前からオゾンを供給し(90g/m³以上)エッチングを行なうものである。

【0026】ただし、上記のエッチング工程において、マスク部分の熱膨張によるパターンズレが大きくなることが予想される為、UV照射時間及びそれらの累積時間から来る温度上昇を考慮し、できれば基板の加熱やあるいは雰囲気初めから高温、少なくとも温度上昇以上の温度にしておくことが好ましい。

【0027】また、エッチング速度は使用材料により異なるが、本発明者等の実験結果では、100~15,000Å/min、好ましくは約1000Å/minが最適である。また、エッチングされる各色の段差も余り大きくないことが好ましい。

【0028】上記の方法にてエッチングを行なうと、カラーフィルターの上部に、特に顔料の場合に多く発生するが、飛散しきれない着色成分や再付着成分が付着した状態で残る為、スクラブ洗浄にて表面をこすり洗い流すことが望ましい。

【0029】本発明の最も効率的なシステムとしては、インラインに膜厚測定計と上記エッチング装置を組み入れ、膜厚測定結果(段差)をエッチング装置に連絡し、その結果を元に自動的にエッチング時間を設定するシステムが望ましい。また、本発明は、各色形成後保護膜を付け、その保護膜を本発明の方法によってエッチングし

10

20

30

40

50

平坦化することも可能である。

【0030】

【実施例】以下に実施例を挙げて本発明を具体的に説明する。

【0031】○本発明の第一の発明の実施例

実施例1

まず、図1(a)に示すように、ガラス基板(板厚1.1mm)上にCr膜を約1000Åの膜厚に成膜した後、フォトリソ工程によりブラックマトリクスパターン2を形成した。その後、この基板を、フッ化水素酸(55%溶液)を水で20倍に希釈した溶液で約2分間ガラスをエッチングし、深さ1.5μmの凹部のカラーフィルター開口部4を形成した(図1(b)参照)。この基板に赤色の感光性ポリアミド着色樹脂(PA-1012 R 宇部興産(株)製)3をスピンナーにより塗布し、ホットプレートにより80℃で6分プリベークした後、マスクアライナーによりフォトマスクを用いて300mJ/cm²のエネルギーで露光を行い所望の部分を光硬化させ、さらに現像液(PA-EL 宇部興産(株)製)により未光硬化部分を溶解除去した(図1(c)、(d)参照)。

【0032】このようにして得られた赤色カラーフィルターパターン3aをクリーンオープン中で200℃×1時間のポストベークを行い、第1色目の赤色カラーフィルターを完成させた。同様に、緑色、青色のカラーフィルターパターン3b、3cを形成した(図1(e)参照)。

【0033】このようにして得られたカラーフィルター基板は開口部以外のブラックマトリクス上にも残っているため、この部分で色間の段差が発生している。そこでこのカラーフィルター付き基板の表面を研磨機を用いて研磨した。研磨機は回転研磨機(ラップマスター社製)を用い、研磨材は、酸化セリウム0.5μm径を用いて2分間回転研磨を行った。このようにして得られたカラーフィルターは各色間の段差がなく、すべてブラックマトリクスと同一の高さに揃えることができた(図1(f)参照)。そして、この色間段差のないカラーフィルター基板を用いて作られた液晶パネルはセル厚のむらがなく、液晶の配向不良駆動マージンの減少などの従来の問題点が解決され、表示品位の良好なパネルであった。

【0034】実施例2

まず、図1(a)に示すように、ガラス基板(板厚1.1mm)上にCr膜を約1000Åの膜厚に成膜した後、フォトリソ工程によりブラックマトリクスパターン2を形成した。その後、この基板を、フッ化水素酸(55%溶液)を水で20倍に希釈した溶液で約2分間ガラスをエッチングし、深さ1.5μmの凹部のカラーフィルター開口部4を形成した(図1(b)参照)。この基板に赤色の感光性ポリアミド着色樹脂(PA-1012

R 宇部興産(株)製)3をスピンナーにより塗布し、ホットプレートにより80℃で6分プリベークした後、マスクアライナーによりフォトマスクを用いて300mJ/cm²のエネルギーで露光を行い所望の部分を光硬化させ、さらに現像液(PA-EL 宇部興産(株)製)により未光硬化部分を溶解除去した(図1(c)、(d)参照)。

【0035】このようにして得られた赤色カラーフィルターパターン3aをクリーンオープン中で200℃×1時間のポストベークを行い、第1色目の赤色カラーフィルターを完成させた。同様に、緑色、青色のカラーフィルターパターン3b、3cを形成した(図1(e)参照)。

【0036】このようにして得られたカラーフィルター基板は開口部以外のブラックマトリクス上にも残っているため、この部分で色間の段差が0.2μm程度発生していた。そこでこのカラーフィルター付き基板の表面を厚さ0.2mmのPET基材に粒度3μmのROI系砥粒層を形成した研磨テープを用いて加圧、巻き取りながら研磨を行った。

【0037】このようにして得られたカラーフィルターは各色間の段差がなくすべてブラックマトリクスと同一の高さに揃えることができた(図1(f)参照)。そして、この色間段差のないカラーフィルター基板を用いて作成された液晶パネルはセル厚のむらがなく、液晶の配向不良、駆動マージンの減少などの従来の問題点が解決され、表示品位の良好なパネルであった。

【0038】○本発明の第二の発明の実施例
実施例3

図2は本発明によるカラーフィルターの製造方法の一例を示す断面図である。ガラス基板11上にポリアミドを主体とする感光性着色樹脂を用いてカラーフィルターパターンR、G、Bの3色をそれぞれフォトリソ工程により順次形成した。各色の膜厚は、Rが1.6μm、Gが1.7μm、Bが1.6μmであり、色間段差は最大で0.2μm、表面粗さはR_{max} 0.1~0.15μmであった。これを厚さ0.2mm PET基材に粒度3μmのROI系砥粒層を形成した剛性を有する研磨テープ3を用いて、加圧、巻き取りながら研磨を行った。

【0039】研磨テープ13のカラーフィルター基板への接地面積は2~3mmであり、カラーフィルターの画素ピッチは0.3mmであった。また研磨面画素ピッチは0.3mmでカラーフィルター間の段差0.4μm以下の直線性を有していた。

【0040】加圧ローラー14の硬度はゴム硬度40であり、ローラーの押しつけ圧は4Kgf/cm²であった。この結果、色間段差は最大0.05μmになり、カラーフィルターの平坦性としては良好な結果となった。この上にさらに1.5μmのパッシベーションを形成し、この基板を用いて作成したカラー液晶パネルは、広

い駆動温度範囲を持ち、大面積でも均一な表示特製が得られた。

【0041】実施例4

図2は本発明によるカラーフィルターの製造方法を示す断面図である。ガラス基板11上にポリアミドを主体とする感光性着色樹脂を用いカラーフィルターパターンR、G、Bの3色をそれぞれフォトリソ工程により順次形成した各色の膜厚は、Rが $1.6\mu\text{m}$ 、Gが $1.7\mu\text{m}$ 、Bが $1.6\mu\text{m}$ であり、色間段差は最大で $0.2\mu\text{m}$ 、表面粗さは $R_{\text{max}} 0.1\sim 0.15\mu\text{m}$ であった。これを厚さ 0.2mm PET基材に粒度 $0.2\mu\text{m}$ のR O I系砥粒層を形成した剛性を有する研磨テープ3を用いて、加圧、巻き取りながら研磨を行った。

【0042】研磨テープ13のカラーフィルター基板への接地面積は $1\sim 2.5\text{mm}$ であり、カラーフィルターの画素ピッチは 0.33mm であった。また研磨面画素ピッチは 0.33mm でカラーフィルター間の段差 $0.4\mu\text{m}$ 以下の直線性を有していた。

【0043】加圧ローラー14の硬度はゴム硬度60であり、ローラーの押しつけ圧は 5Kg f/cm^2 であった。この結果、色間段差は最大 $0.05\mu\text{m}$ になり、カラーフィルターの平坦性としては良好な結果となった。この上にさらに $1.5\mu\text{m}$ のバッシペーションを形成し、この基板を用いて作成したカラー液晶パネルは、広い駆動温度範囲を持ち、大面積でも均一な表示特製が得られた。

【0044】なお、図3は本発明によるカラーフィルターの製造方法の一例を示す断面図であり、研磨速度を上げた方法の一例を示すものである。図4は本発明によるカラーフィルターの製造方法の一例を示す断面図であり、ゴミ等の巻き込みを考慮した時の一例を示すものである。

【0045】○本発明の第三の発明の実施例 実施例5

図5に示す方法により、カラーフィルターを製造した。まず、101のガラス基板上に、金属Crをスパッタリング方法により、約 800\AA の膜厚に成膜した後、フォトリソを通し必要なパターンを形成した。次に、ネガ型感光性ポリアミドを主体とし、顔料を含有するカラーフィルター材料を用いて厚さ $1.6\mu\text{m}$ にスピンナー方法にて塗布した(図5(a)参照)。

【0046】次に、ホットプレートにて 80°C 、10分間仮硬化した後、フォトマスクを用いてUV光104を $100\sim 600\text{mJ}$ 照射した(図5(b)参照)。該カラーフィルター材料塗布膜102はUV照射によって光硬化させる。この後、現像液にて、光硬化されていない部分を取り除き、リンス、洗浄、乾燥、ポストバーク工程へと移動した(図5(c)、(d)参照)。この様な工程でR、G、Bの3色のカラーフィルターを形成した。

【0047】次に、該3色のカラーフィルターを形成したカラーフィルター基板を触針式膜厚計にて色間の段差を測定した。この段差は前述のカラーフィルター形成のバッチ又はロット毎に異なるが、本実施例では、Blue(B)が最も低く、該Bに対してRed(R)が 1000\AA 高く、Green(G)が 300\AA 高かった。

【0048】そこで、まず、Rのフィルターよりも開口部が一辺が $5\mu\text{m}$ ずつ狭くなった石英マスクをR上に合わせて、 40°C の雰囲気中で、UVランプ(800W)を用い、オゾンを経過供給し、2min間エッチングした。次に同様な条件下でGを36sec間エッチングした。(図5(e)参照)

エッチング後、再度触針式膜厚計で段差を測定した結果、Bに対し、R、Gともに $\pm 30\text{\AA}$ の範囲で平坦化が達成された。この基板を用い液晶表示用にセル化し、強誘電性液晶を注入し駆動したところ非常に表示品位の良いディスプレイができた。

【0049】実施例6

図5に示す方法により、カラーフィルターを製造した。まず、101のガラス基板上に、金属Crをスパッタリング方法により、約 800\AA の膜厚に成膜した後、フォトリソを通し必要なパターンを形成した。次に、ネガ型感光性ポリアミドを主体とし、顔料を含有するカラーフィルター材料を用いて厚さ $1.6\mu\text{m}$ にスピンナー方法にて塗布した(図5(a)参照)。

【0050】次に、ホットプレートにて 80°C 、10分間仮硬化した後、フォトマスクを用いてUV光104を $100\sim 600\text{mJ}$ 照射した(図5(b)参照)。該カラーフィルター材料塗布膜102はUV照射によって光硬化させる。この後、現像液にて、光硬化されていない部分を取り除き、リンス、洗浄、乾燥、ポストバーク工程へと移動した(図5(c)、(d)参照)。この様な工程でR、G、Bの3色のカラーフィルターを形成した。

【0051】次に、該3色形成したカラーフィルター基板を触針式膜厚計にて色間の段差を測定した。本実施例では、Gが最も低く、該Gに対してRが 800\AA 高く、Bが 400\AA 高かった。

【0052】そこで、まず、Rのフィルターよりも開口部が一辺が $5\mu\text{m}$ ずつ狭くなった石英マスクをR上に合わせ、 40°C の雰囲気中で、UVランプ(800W)を用い、オゾンを経過供給し、108sec間エッチングした。次に、同様な条件下でBを54sec間エッチングした。

【0053】エッチング後、再度、触針式膜厚計で段差を測定した結果、Gに対し、R、Bともに $\pm 30\text{\AA}$ の範囲で平坦化が達成された。次に、上記基板を純水を流しながら、PVA主体のブラシを用いたスクラブ洗浄装置にて表面をこすり、残留成分(主に着色材料)を洗い流した。

【0054】この上に透明な樹脂を厚さ1.5 μ mの保護膜として形成し、その表面粗さを測定したところ、Rが最も粗れていたが、Raで108Åであり、十分であることが確認できた。この基板を用い液晶表示用にセル化し、強誘電性液晶を注入し駆動したところ非常に表示品位の良いディスプレイができた。

【0055】

【発明の効果】

○本発明の第一の発明の効果

本発明の第一の発明は、ブラックマトリクスが形成されたガラス基板をエッチングすることによりカラーフィルター開口部分に凹部を形成し、これにフィルター材料を塗布、パターニングし、さらにこのフィルター形成済み基板を研磨することによりカラーフィルターの各色間段差とブラックマトリクスとを同一にし、均一な膜面のカラーフィルターを製造することができる。また、このカラーフィルターを用いると、セル厚のむらのない、駆動マージンの広い、表示品位のすぐれたパネルを提供することができる。

【0056】○本発明の第二の発明の効果

本発明の第二の発明は、ガラス基板上に形成したカラーフィルターパターンをローラーで押圧した研磨テープで研磨することにより、カラーフィルターの色間段差を飛躍的に軽減することができる。

【0057】このカラーフィルター基板を用いたカラー液晶パネルは、パネルの駆動マージンを広げ、かつ大画面で均一な色むらのない良好なパネルとなり、また本発明はその生産性、品質の向上に大きく寄与する効果が得られた。

【0058】○本発明の第三の発明の効果

本発明の第三の発明によれば、カラーフィルター各色形成後、各色の段差の違いを測定し、最も低い色の高さに合わせる様に凸部分の色のみ、開口している石英基板マスクを用い、雰囲気温度を制御しながら、UV光を照射し、さらにその雰囲気がオゾンを供給した状態でエッチングすることにより、キズもなく色特性の良い平坦化されたカラーフィルターを提供でき、ディスプレイ用カラーフィルターとして優れた効果がある。特に、スクラム

* プ洗浄を施したものは、後工程で形成される膜の密着性の向上にもつながる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例におけるカラーフィルターの製造工程を示す断面図である。

【図2】本発明によるカラーフィルターの製造方法の一例を示す断面図である。

【図3】本発明によるカラーフィルターの製造方法の一例を示す断面図である。

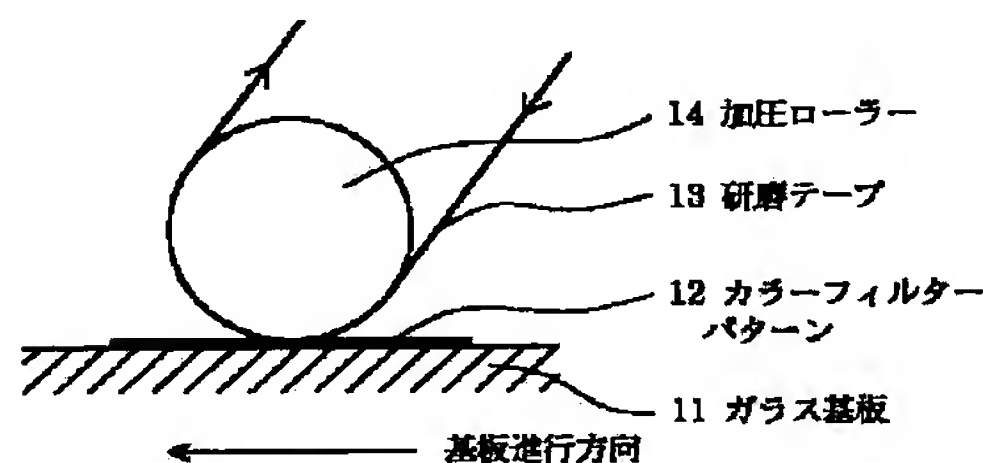
10 【図4】本発明によるカラーフィルターの製造方法の一例を示す断面図である。

【図5】本発明のカラーフィルターの製造方法の一例を示す工程図である。

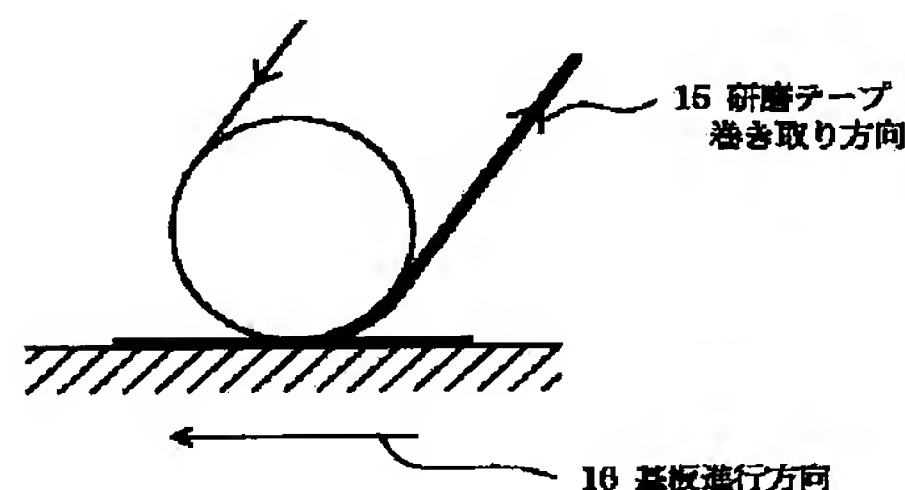
【符号の説明】

- 1 ガラス基板
- 2 ブラックマトリクス
- 3 感光性ポリアミド着色樹脂
- 3a 赤色カラーフィルターパターン
- 3b 緑色カラーフィルターパターン
- 3c 青色カラーフィルターパターン
- 4 開口部
- 11 ガラス基板
- 12 カラーフィルターパターン
- 13 研磨テープ
- 14 加圧ローラー
- 15 研磨テープ巻き取り方向
- 16 基板進行方向
- 101 ガラス基板
- 102 カラーフィルター材料塗布膜
- 30 103 フォトマスク
- 104, 106 UV光
- 107 UVランプ
- 108 ホットプレート
- 109 オゾン
- 110 オゾン供給ノズル
- 111 石英ガラスマスク
- 114 ホットプレート

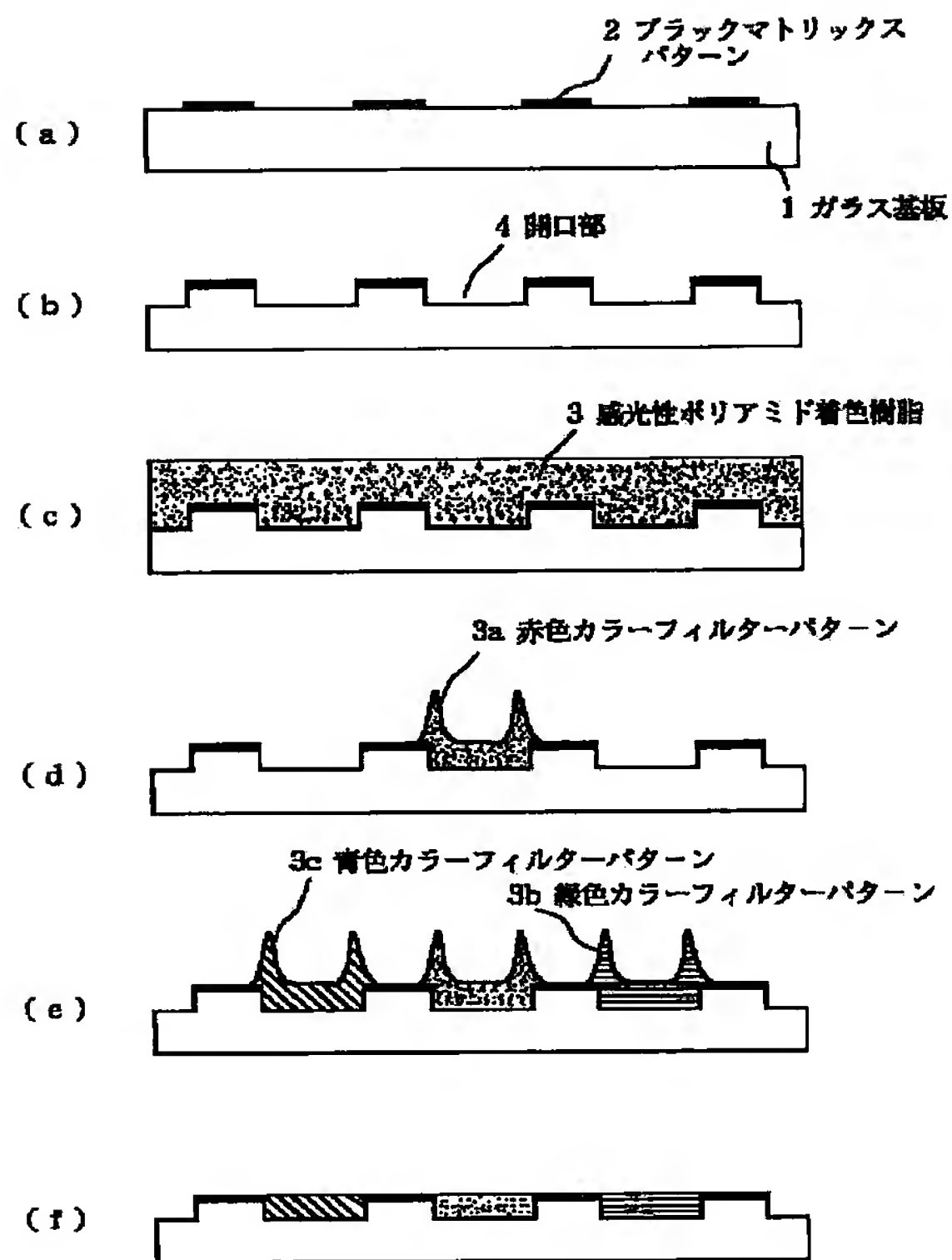
【図2】



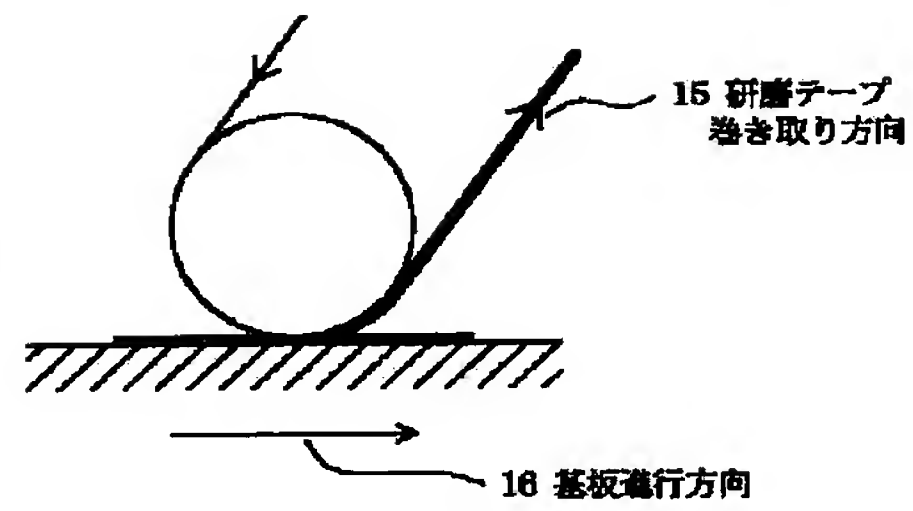
【図3】



【図1】



【図4】



【図5】

